

10/534604



REC'D 30 DEC 2003	
WIPO	PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:**

102 53 059.9

**Anmeldetag:**

11. November 2002

**Anmelder/Inhaber:**

JENOPTIK Automatisierungstechnik GmbH, Jena/DE

**Bezeichnung:**

Schutzmanschette

**IPC:**

F 16 J, F 16 D

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 25. November 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Stück

Schutzmanschette, bestehend aus einem Faltenbalg 1 und einer Buchse 2, insbesondere für Kraftübertragungssysteme in einem Fahrzeug, bei der der Faltenbalg 1 und die Buchse 2 so ausgebildet und miteinander verbunden sind, dass ihre Verbindung unabhängig von Belastung und Langzeiteinflüssen dicht bleibt.

S003-10199-DE

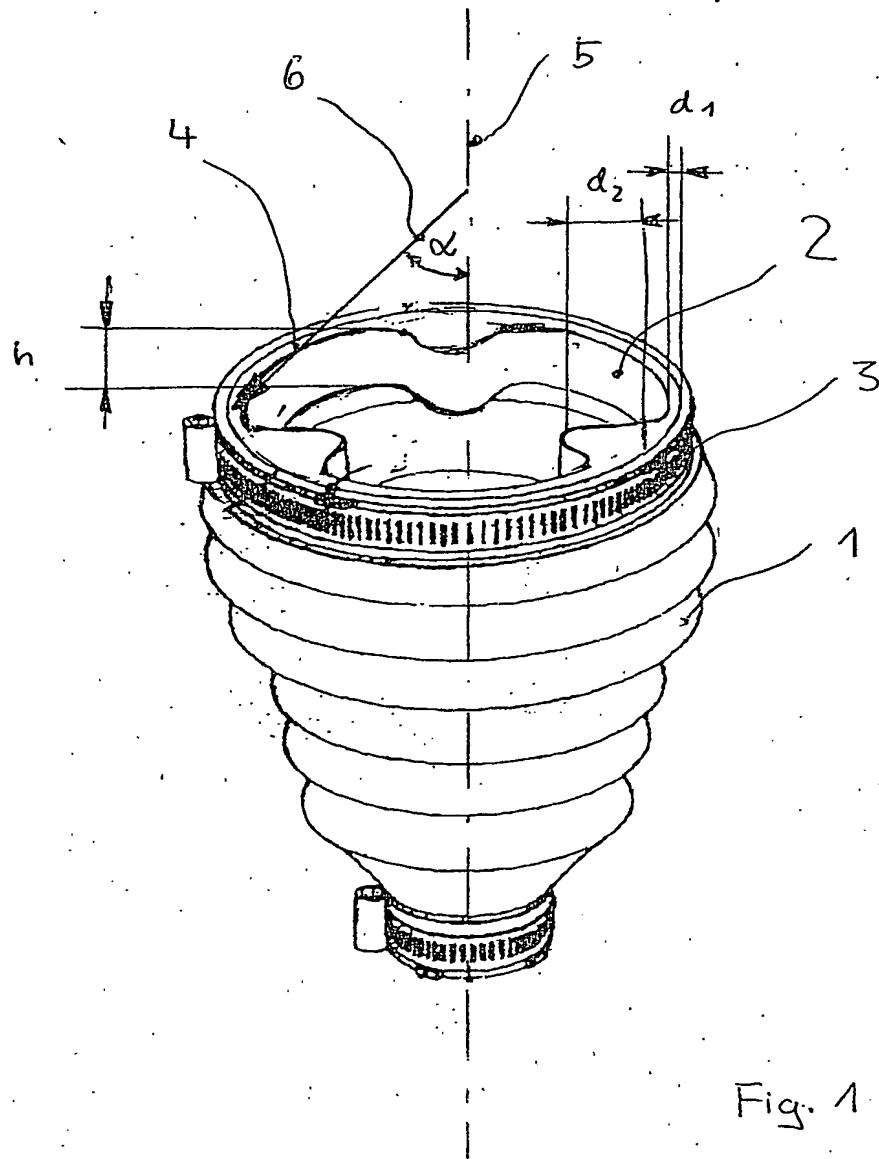


Fig. 1

## Schutzmanschette

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Schutzmanschette, bestehend aus einem Faltenbalg und einer Buchse, insbesondere für Kraftübertragungssysteme in einem Fahrzeug.

Derartige Schutzmanschetten haben die Aufgabe, einerseits das Eindringen von Staub, Wasser und dergleichen von außen in das zu schützende Bauteil, in der Regel ein Gelenkteil, zu verhindern und andererseits eine gegebenenfalls um das Bauteil befindliche Schmiermittelmenge langfristig zu erhalten.

Die besonderen mechanischen und thermischen Belastungen, denen eine solche Schutzmanschette über Jahre ausgesetzt ist, und deren Materialveränderungen durch den Alterungsprozess stellen hohe Ansprüche an eine dauerhafte und für diese Belastungen geeignete, notwendigerweise dichte Verbindung zwischen dem Faltenbalg und der Buchse. Andererseits muss die Verbindungstechnologie wirtschaftlich effizient und für eine Massenproduktion geeignet sein.

Sehr häufig bestehen Schutzmanschetten aus einem Faltenbalg, dessen Enden als zylindrische Balgabschnitte ausgebildet sind, mit einem Innerdurchmesser bestimmt vom Außendurchmesser des jeweils umschlossenen Bauteiles. In vielen Fällen ist dieses Bauteil eine Buchse, die ein Verbindungsglied zwischen dem Faltenbalg und dem zu schützenden Bauteil darstellt.

Üblicherweise bestehen sowohl der Faltenbalg als auch eine solche Buchse aus einem schwarzen elastischen Kunststoff, der selbst bei hohen Temperaturschwankungen und extremen mechanischen Belastungen durch permanente Verformung infolge eines Zusammendrückens und Verbiegens nicht verspröden sollte. Die Buchse wird in der Regel mit einem geringfügig größeren Außendurchmesser gefertigt als der Innendurchmesser des Balgabschnittes und unter Aufdehnung des Balgabschnittes in diesen eingesetzt. Dadurch sitzt der Faltenbalg vorgespannt und straff auf der Buchse. Üblicherweise wird diese kraftschlüssige Verbindung durch ein den äußeren Umfang des Balgabschnittes umschließendes Spannband verstärkt und fixiert. Ob das

Spannband vor Montage auf das zu schützende Bauteil, wie-z.B. eine Gelenkwelle, um die Schutzmanschette gelegt wird oder erst nach der Montage, spielt für die Qualität der Verbindung keine Rolle. Mit dem Verspannen des Spannbandes wird der Faltenbalg mittelbar über die Buchse auf den Umfang des Bauteils fixiert. Es entsteht

5 eine kraftschlüssige dichte Verbindung.

Langfristig gibt diese entstehende Quetschverbindung jedoch keine Sicherheit für ihre Dichtheit. Die hohen Belastungen und der natürliche Alterungsprozess können zu Materialveränderungen wie Schrumpfung und Versprödung führen. Infolge dessen könnte die Verbindung durchlässig werden.

10 Die Innenkontur (innere Mantelfläche) der Buchse ist für die Verbindung zwischen Faltenbalg und Buchse ohne Belang und wird ausschließlich von der konstruktiven Form des Bauteils bestimmt, mit dem die Schutzmanschette verbunden werden soll.

Es ist die Aufgabe der Erfindung, eine Schutzmanschette, bestehend aus einem Faltenbalg und einer Buchse, so zu verändern, dass sie eine langfristige Dichtheit

15 garantiert.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

20

Die Erfindung soll nachfolgend an vier Ausführungsbeispielen anhand von Zeichnungen näher erläutert werden. Hierzu zeigen:

Fig. 1 Draufsicht auf eine Schutzmanschette mit Spannband

25 Fig. 2 eine erste spezielle Ausführung einer Buchse

Fig. 3 eine zweite spezielle Ausführung einer Buchse

In Fig. 1 ist eine Schutzmanschette dargestellt, bestehend aus einem Faltenbalg 1 und einer Buchse 2, umschlossen von einem Spannband 3. An den beiden Enden des Faltenbalges 1 ist jeweils ein zylinderförmiger Balgabschnitt ausgebildet, wobei in

30 einem der beiden Balgabschnitte die Buchse 2 eingepasst ist. Der Außendurchmesser der Buchse 2 ist gleich oder geringfügig größer dem Innendurchmesser des Balgabschnittes. Die innere Kontur der Buchse 2, hier drei um 120% zueinander

versetzte Nasen, erstreckt sich über die Höhe  $h$  der Buchse 2, so dass die Dicke  $d$  der Buchse 2 über ihren Umfang Werte zwischen einer minimalen Dicke  $d_1$  und maximalen Dicke  $d_2$  annimmt. In keiner Ebene einer Umfangslinie ist die Dicke  $d$  der Buchse 2 konstant. Diese Buchsengeometrie entspricht so einer aus dem Stand der Technik bekannten Buchse.

Dieses erste sowie die nachfolgenden zwei Ausführungsbeispiele unterscheiden sich durch eine unterschiedliche geometrische Ausführung der Buchse.

Im Unterschied zum Stand der Technik ist die Buchse 2 jedoch aus einem Material hergestellt, welches für eine zum Laserschweißen geeignete Wellenlänge (z.B. 808 oder 940 nm) transparent ist. Damit eine Schweißverbindung gleicher Qualität über den Umfang der Buchse 2 entsteht, sollte der Strahlungsweg durch die Buchse 2 über den Umfang wenigstens annähernd gleich sein. Bei einer Buchse wie in Fig. 1 gezeigt, hat ein Laserstrahlungsbündel 6, welches auf die Buchse 2 entlang einer Kreislinie gerichtet wird, dann einen annähernd gleichen Weg durch das Material der Buchse 2, wenn es unter einem Winkel, z.B.  $45^\circ$ , zur Symmetrieachse 5 der Schutzmanschette auf dessen Rand 4 gerichtet wird. Die Laserstrahlung durchdringt die strahlungstransparente Buchse 2 und trifft dann auf das absorbierende Material des Faltenbalges 1. Das Material des Faltenbalges 1 wird erwärmt, die Wärme wird über den mechanischen Kontakt zur Buchse 2 geleitet und beide Teile werden an ihren Berührungsflächen aufgeschmolzen. Indem die Laserstrahlung 6 und die Schutzmanschette eine rotierende Relativbewegung um die Symmetrieachse 5 zueinander ausführen, entsteht eine kreislinienförmige unsichtbare Schweißnaht zwischen der Buchse 2 und dem Faltenbalg 1. Vorteilhafterweise wird für den Faltenbalg 1 und die Buchse 2 ein gleicher Kunststoff verwendet, der grundsätzlich für die Laserstrahlung 6 transparent ist. Damit die Laserstrahlung 6 absorbiert werden kann, werden Zusatzstoffe wie Ruß beigemischt. Die Verwendung der gleichen Kunststoffe für beide Teile hat nicht nur den Vorzug, dass das von den Veränderungen der Materialeigenschaften bestimmte Langzeitverhalten gleich ist, sondern insbesondere haben dann beide Teile eine gleiche Schmelztemperatur.

30

In einem zweiten Ausführungsbeispiel, gezeigt in Fig. 2, soll die in den Faltenbalg 1 eingepasste Buchse 2 eine geänderte Innenkontur gegenüber der im ersten Ausführungsbeispiel aufweisen. Die funktionell bestimmte Geometrie beschränkt sich

hier auf einen Bereich der inneren Mantelfläche kleiner der Höhe  $h$ , wobei der Rand 4 einen Bund 7 begrenzt, der über seinen gesamten Umfang eine konstante Dicke  $d$  aufweist. Idealerweise ist die Dicke  $d$  gleich der minimalen Dicke  $d_1$ . Es ergeben sich damit günstigere Verhältnisse für die Einkopplung der Laserstrahlung. Der Winkel kann größer bis zu  $90^\circ$  gewählt werden, wodurch dann die Laserstrahlung 6 senkrecht auf die Oberfläche der Buchse 2 und auf die Kontaktfläche zwischen der Buchse 2 und dem Faltenbalg 1 auftrifft.

Anstelle des Bundes 7 ist in einem dritten Ausführungsbeispiel, dargestellt in Fig. 3, angrenzend an den Rand 4 eine Phase 8 vorgesehen. Im Unterschied zum ersten Ausführungsbeispiel, bei dem die Laserstrahlung 6 auf die Oberfläche der Buchse 2 als auch auf die Kontaktfläche zwischen der Buchse 2 und dem Faltenbalg 1 unter einem Winkel auftrifft, kann sie über die Phase 8 senkrecht in die Buchse 2 eingekoppelt werden, wodurch insbesondere Strahlungsverluste durch Reflexion vermieden werden.

In einem vierten Ausführungsbeispiel soll die Buchse 2 aus einem die Laserstrahlung absorbierenden Material sein und der Faltenbalg 1 zumindest im Bereich des zylinderförmigen Balgabschnittes für die Laserstrahlung 6 transparent sein. Entsprechend wird die Laserstrahlung 6 dann über den Faltenbalg 1 in die Buchse 2 eingekoppelt. Eine solche Lösung hat den Vorteil, dass die Geometrie der Buchse 2, ausgenommen die äußere Mantelfläche, beliebig sein kann, d.h. eine hierfür geschaffene Vorrichtung ist verwendbar für Buchsen 2 unterschiedlichster Innenkontur. Die Laserstrahlung 6 kann wie im zweiten Ausführungsbeispiel idealerweise senkrecht in die Oberfläche des Faltenbalges 1 und auch in die Kontaktfläche zwischen Faltenbalg 1 und Buchse 2 eingekoppelt werden. Das Spannband 3 kann in diesem Ausführungsbeispiel erst nach Herstellung der Schweißverbindung montiert werden.

Es ist dem Fachmann klar, dass die Laserleistung sowohl ungesteuert aber auch gesteuert eingebracht werden kann. Als Steuergröße könnte die Temperatur in der Schmelzzone dienen, die auch zur Dokumentation über eine sichere Schweißverbindung dienen kann.

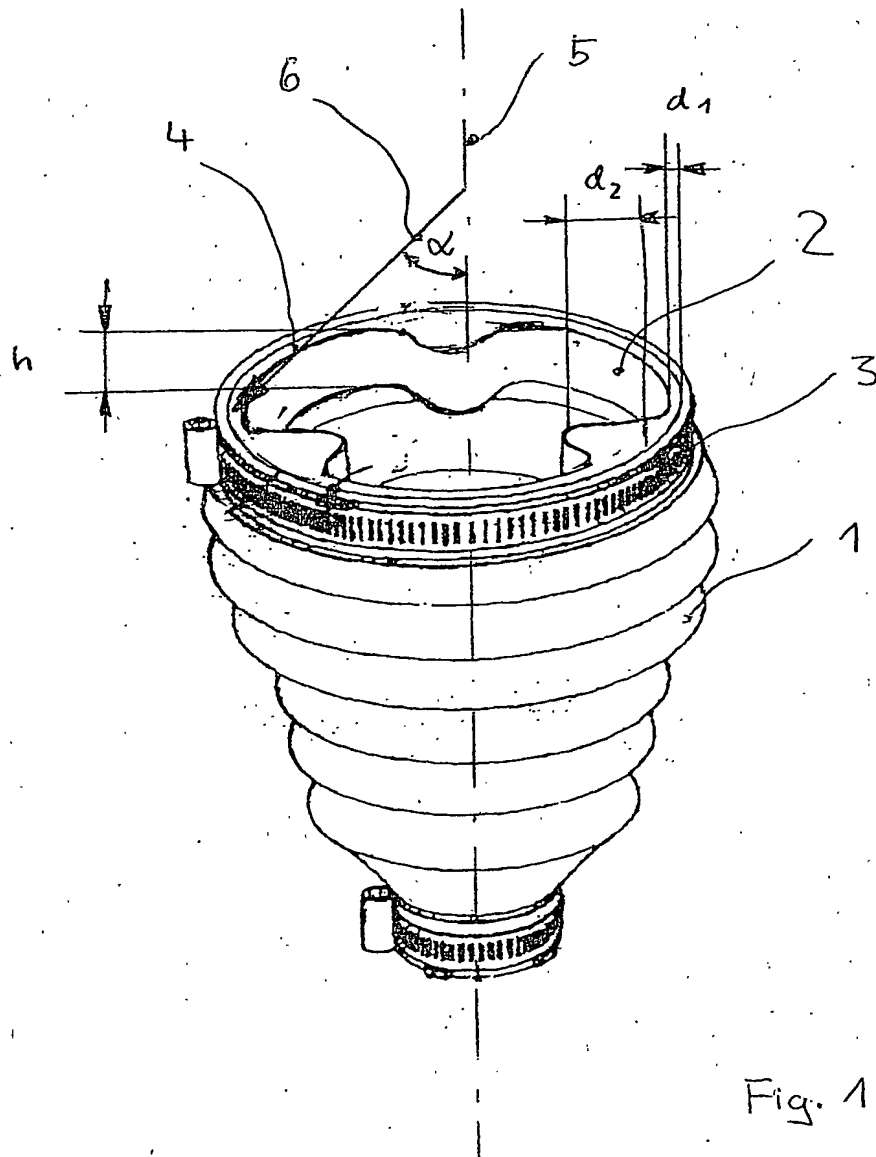


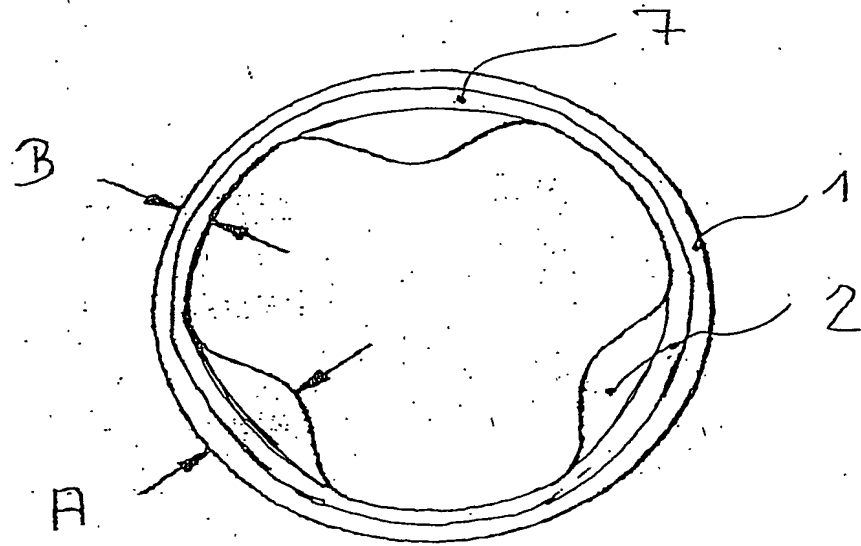
## Patentansprüche

1. Schutzmanschette bestehend aus einem Faltenbalg (1), der in einem zylindrischen Balgabschnitt endet, in dem eine Buchse (2) eingepasst ist, deren  
5 Außendurchmesser wenigstens gleichgroß dem Innendurchmesser des Balgabschnittes ist, dadurch gekennzeichnet,  
dass die Buchse (2) aus einem für eine zum Laserschweißen geeignete Wellenlänge im Wesentlichen transparenten und der Faltenbalg (1) im Wesentlichen absorbierend wirkendem Material besteht und dass die Buchse (2)  
10 und der Faltenbalg (1) durch eine mit Laser geschweißte Verbindung stoffschlüssig verbunden sind.
2. Schutzmanschette bestehend aus einem Faltenbalg (1), der in einem zylindrischen Balgabschnitt endet, in dem eine Buchse (2) eingepasst ist, deren  
15 Außendurchmesser wenigstens gleichgroß dem Innendurchmesser des Balgabschnittes ist, dadurch gekennzeichnet,  
dass der Faltenbalg (1) aus einem für eine zum Laserschweißen geeignete Wellenlänge im Wesentlichen transparenten und die Buchse (2) im Wesentlichen absorbierend wirkendem Material besteht und dass die Buchse (2) und der  
20 Faltenbalg (1) durch eine mit Laser geschweißte Verbindung stoffschlüssig verbunden sind.
3. Schutzmanschette nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,  
dass der Faltenbalg (1) und die Buchse (2) aus einem gleichen thermoplastischen Kunststoff bestehen, dem nur für den Faltenbalg (1) Rußpartikel beigemischt  
25 sind.
4. Schutzmanschette nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,  
dass der Faltenbalg (1) und die Buchse (2) aus einem gleichen thermoplastischen Kunststoff bestehen, dem nur für die Buchse (2) Rußpartikel beigemischt sind.  
30

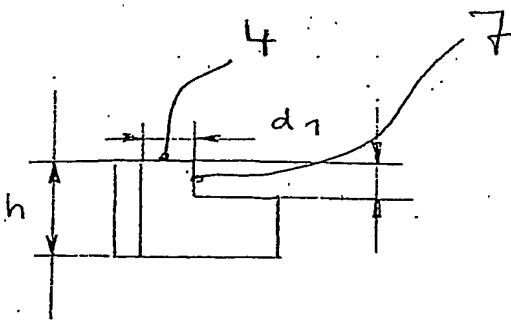


5. Schutzmanschette nach Anspruch 1 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Buchse (2) einen Bereich aufweist, in dem sie über ihre Umfangslinien eine konstante Wanddicke (d) hat.
- 5 6. Schutzmanschette nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Innendurchmesser der Buchse (2) über den genannten Bereich konstant ist, in dem ein Bund (7) ausgebildet ist.
7. Schutzmanschette nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass sich der Innendurchmesser der Buchse (2) über den genannten Bereich kontinuierlich dem Außendurchmesser anpasst, in dem eine Phase (8) ausgebildet ist.
- 10 8. Schutzmanschette nach einem der vorangehenden Ansprüche, ausgenommen der Ansprüche 2 und 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Faltenbalg (1) aus Hytrel 8223 und die Buchse (2) aus Hytrel 5526 besteht.
- 15





Schnitt A



Schnitt B



Fig. 2

